

7
ラマン増幅効果が生じて波長多重光の光増幅を行な
る。

【0024】励起光は複数の励起光源ユニット601,602,603から構成される。

【0025】励起光源ユニット601は7つの光源81,82とファイバグレーティングフィルタ51,52と偏光合成カプ
ラ6を有している。

【0026】光源81は1429.7nmの光を中心として発光す
るようファイバグレーティングフィルタ51により1429.7
nmの光を偏置し外部共振を行ない、偏光合成カプ
ラ6に入力する。

【0027】光源82は1433.7nmの光を中心として発光す
るようファイバグレーティングフィルタ52により1433.7
nmの光を偏置し外部共振を行ない、偏光合成カプ
ラ6に入力する。

【0028】偏光合成カプ
ラ6はファイバグレー
ティングフィルタ51と52を通過した光の偏光がそれぞれ直交す
るように、偏光合成して波長合成カプ
ラ6に入力する。

【0029】励起光源ユニット602は7つの光源83,84と
ファイバグレーティングフィルタ53,54と偏光合成カ
プ
ラ6を有している。

【0030】光源83は1454.0nmの光を中心として発光す
るようファイバグレーティングフィルタ53により1454.0
nmの光を偏置し外部共振を行ない、偏光合成カプ
ラ6に入力する。

【0031】光源84は1458.0nmの光を中心として発光す
るようファイバグレーティングフィルタ54により1458.0
nmの光を偏置し外部共振を行ない、偏光合成カプ
ラ6に入力する。

【0032】偏光合成カプ
ラ6はファイバグレー
ティングフィルタ53と54を通過した光の偏光がそれぞれ直交す
るように、偏光合成して波長合成カプ
ラ6に入力する。

【0033】励起光源ユニット603は7つの光源85,86と
ファイバグレーティングフィルタ55,56と偏光合成カ
プ
ラ6を有している。

【0034】光源85は1484.5nmの光を中心として発光す
るようファイバグレーティングフィルタ55により1484.5
nmの光を偏置し外部共振を行ない、偏光合成カプ
ラ6に入力する。

【0035】光源86は1488.5nmの光を中心として発光す
るようファイバグレーティングフィルタ56により1488.5
nmの光を偏置し外部共振を行ない、偏光合成カプ
ラ6に入力する。

【0036】偏光合成カプ
ラ6はファイバグレー
ティングフィルタ55と56を通過した光の偏光がそれぞれ直交す
るように、偏光合成して波長合成カプ
ラ6に入力する。

【0037】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0038】励起光源ユニット602は励起光源ユニット602の出力パワーを制御部2で制御する。

【0039】励起光源ユニット603は励起光源ユニット603の出力パワーを制御部2で制御する。

【0040】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0041】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0042】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

2,83,84,85,86としてレーザダイオードを用いることを
前提として説明したが、伝送路で目的とする利得波長
特性が得られれば、図の構成に限定されるものではな
い。

【0038】励起光源ユニット601は励起光源ユニット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0039】励起光源ユニット602は励起光源ユニット602の出力パワーを制御部2で制御する。

【0040】励起光源ユニット603は励起光源ユニット603の出力パワーを制御部2で制御する。

【0041】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0042】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0043】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0044】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0045】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0046】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0047】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0048】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0049】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0050】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0051】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0052】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0053】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0054】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0055】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0056】励起光源ユニット601,602,603は励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

してフィタリングされ光減衰器72で所定減衰させた
後に受光素子92で受光される。

【0052】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。波長合
成分カプ
ラ6を透過した光は励起光源ユニット601の波
長に対応する波長域に特性、または波長依存すること無く
一定の値になるよう利得増化を行なう。

【0053】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0054】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0055】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0056】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0057】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0058】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0059】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0060】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0061】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0062】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0063】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0064】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0065】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0066】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0067】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0068】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0069】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0070】この受光素子92の出力をもとに励起光源ユ
ニ
ット601の出力パワーを制御部2で制御する。

【0066】ゲインコリライザ12は複数の励起光源ユ
ニ
ットからの励起光により伝送路17で生じる第2の波長帯
域のラマン増幅利得の波長特性を所定の特定のナル
トを有する直線的な特性、または波長依存すること無く
一定の値になるよう利得増化を行なう。

【0067】ゲインコリライザ12の出力は光コネクタ1
3,15を介して光増幅ユニット111に入力される。

【0068】光増幅ユニット111は第1の波長帯域の光を
増幅し、光コネクタ17,19を介して波長合成カプ
ラ6に入力する。

【0069】ゲインコリライザ12の出力は光コネクタ1
4,16を介して光増幅ユニット112に入力される。

【0070】光増幅ユニット112は第2の波長帯域の光を
増幅し、光コネクタ18,20を介して波長合成カプ
ラ6に入力する。

【0071】波長合成カプ
ラ6は光増幅ユニット111
からの光を反射し光増幅ユニット112からの光を透過す
ることで、光増幅ユニット111と光増幅ユニット112から
の光を波長多重して光コネクタ18より出力する。

【0072】光増幅ユニット111と光増幅ユニット112か
らの光はビームスプリッタ34,35で分岐され波長特性モ
ニタ200に入力される。

【0073】波長特性モニタ200は各バンドの中の波長
特性が異なるようバンド内を所定の帯域に分けて受光素子
で受光して、その結果を制御部2に通知する。制御部2は
励起光源ユニット601,602,603の出力パワーを一定制
御及び波長特性のせいまいをおこなう。

【0074】さらに、制御部2は波長特性モニタ200の情
報によりラマン利得プロファイルを制御し、利得波長特
性を制御する。

【0075】これらの制御は単独または組み合わせて励
起光源ユニット601,602,603の励起光出力レベル及び波
長を制御する。

【0076】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

【0077】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

【0078】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

【0079】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

【0080】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

【0081】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

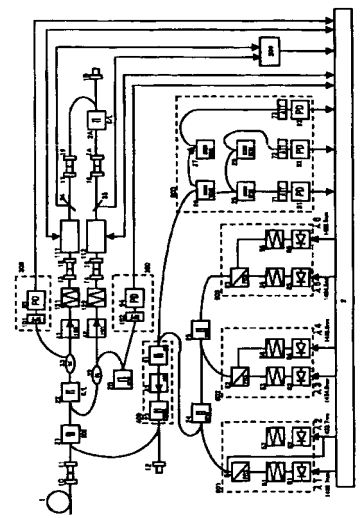
【0082】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

【0083】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

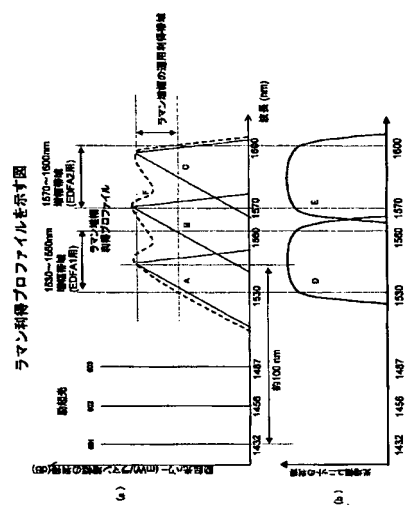
【0084】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

【0085】図1は光増幅ユニットを2つ設け、2つの波
長帯域をそれぞれ増幅する光増幅器で構成した説明を行
なったが、波長合成カプ
ラ6が2つ以上の帯域に分
割する構成であっても手も良い。

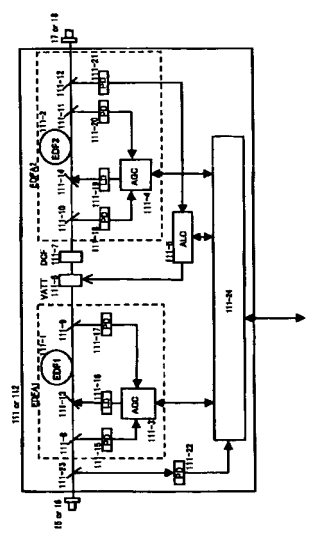
【図1】



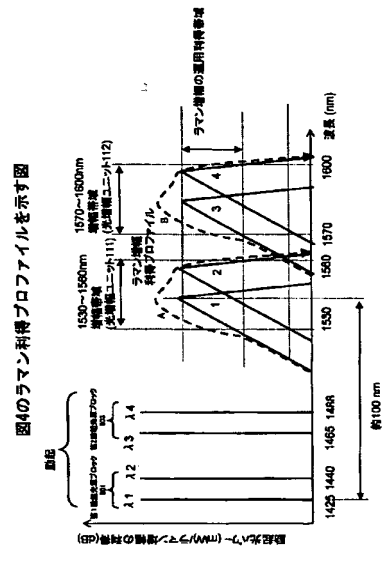
【図3】



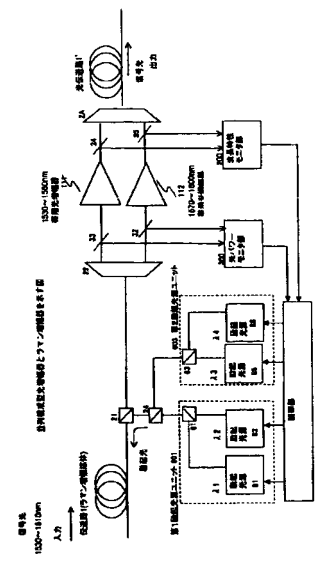
【図2】



【図5】

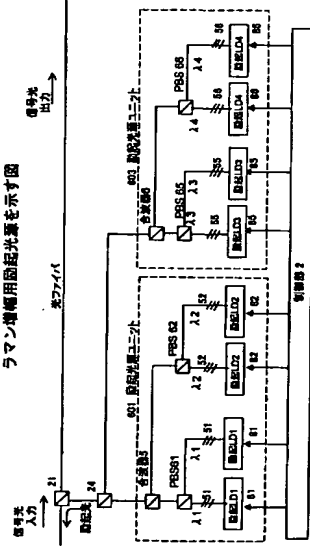


【図4】



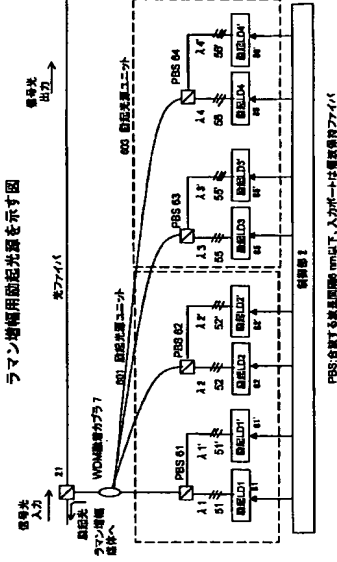
【図6】

ラマン増幅用励起光源を示す図



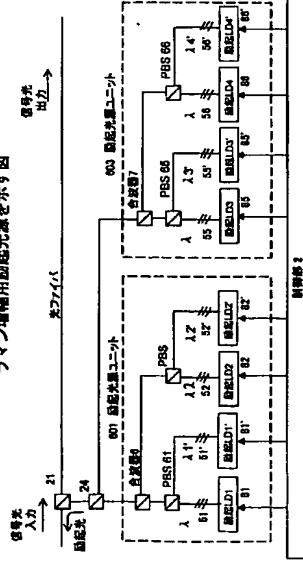
【図8】

ラマン増幅用励起光源を示す図



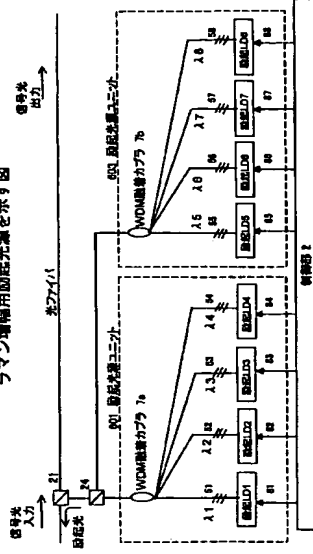
【図7】

ラマン増幅用励起光源を示す図



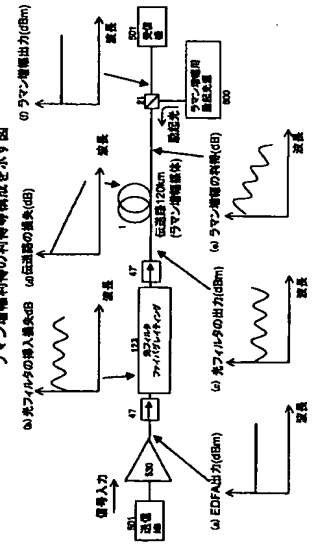
【図9】

ラマン増幅用励起光源を示す図



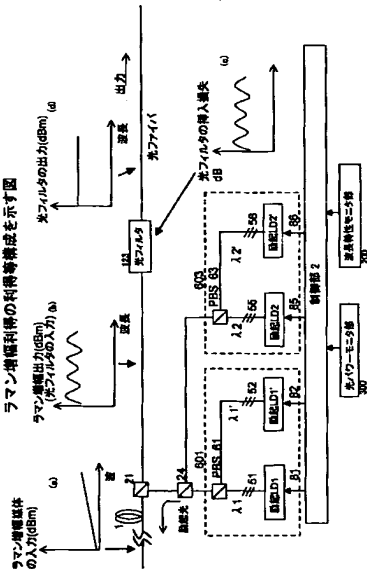
【図15】

ラマン増幅利得の利得等構成を示す図



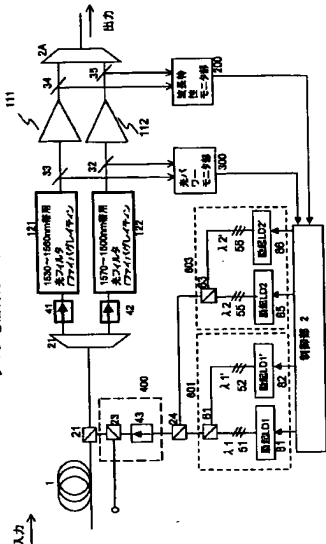
【図10】

ラマン増幅利得の利得等構成を示す図



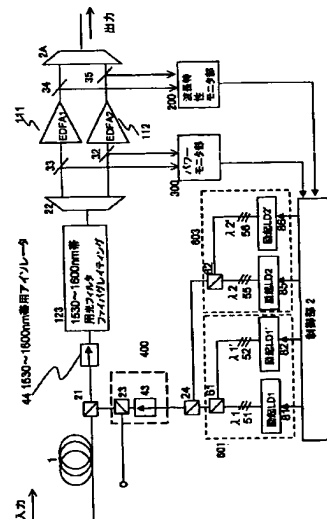
【図12】

ラマン増幅利得の利得等構成を示す図



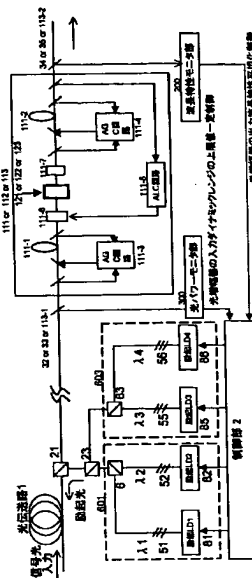
【図11】

ラマン増幅利得の利得等構成を示す図



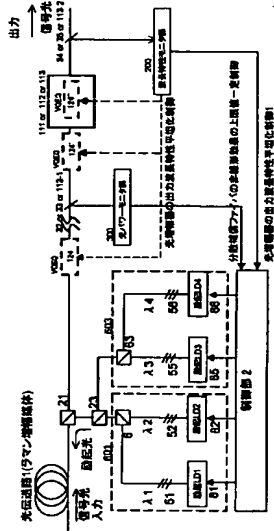
【図13】

ラマン増幅利得の利得等構成を示す図



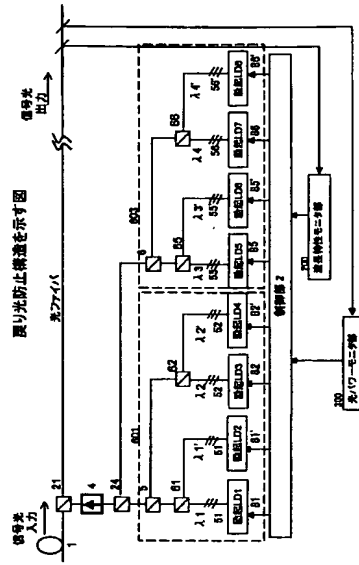
【図14】

ラマン増幅利得の利得構成を示す図



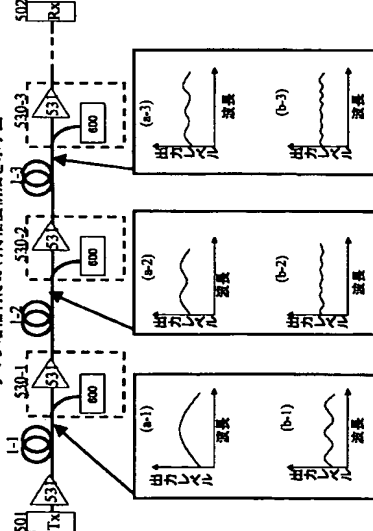
【図17】

戻り光防止構造を示す図



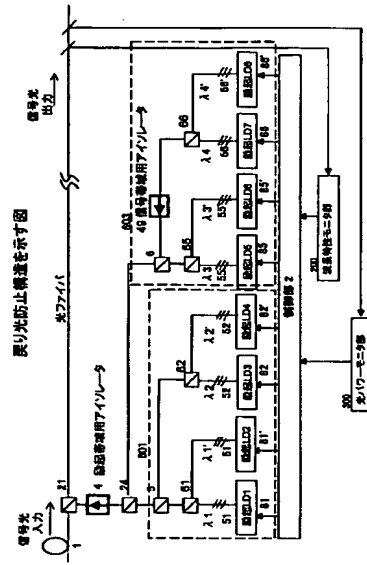
【図16】

ラマン増幅利得の利得構成を示す図



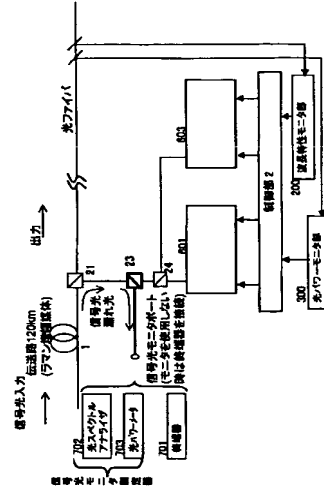
【図18】

戻り光防止構造を示す図

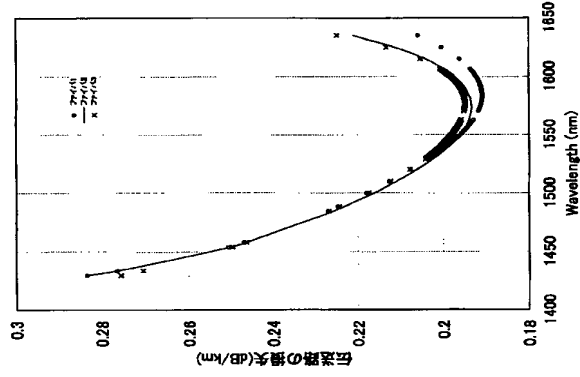


【図19】

戻り光防止構造を示す図

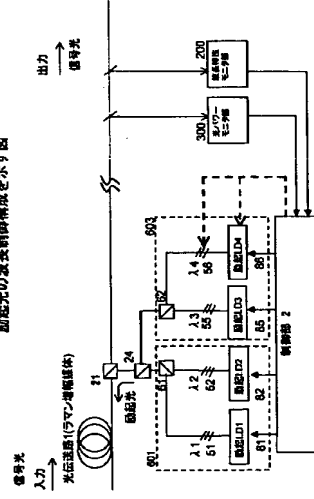


【図21】



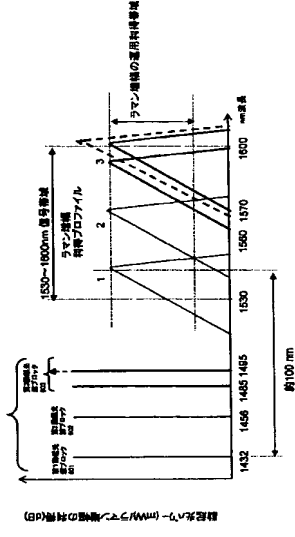
【図20】

励起光の波長制御構造を示す図



【図22】

ラマン利得プロファイル



THIS PAGE BLANK (USPTO)